

附件

中 華 民 國 專 利 公 報 (19)(12)

(11)公告編號：300303

(44)中華民國86年(1997)03月11日

發 明

全 6 頁

(51)Int. Cl. : G11B7/26

(54)名 稱：光磁性記錄媒體及其讀取方法

(21)申 請 案 號：83110880

(22)申請日期：中華民國83年(1994)11月22日

(72)發 明 人：

川野敏史

日本

伊藤秀高

日本

(71)申 請 人：

三菱化學股份有限公司

日本

(74)代 理 人：林敏生 先生 林志剛 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1. 一種光磁性記錄媒質，無需使用讀取磁場下，它包含一個基質和一個至少由讀取層、截斷層和記憶層依序擺放在該基質上所構成的交換耦合磁性層，各層是由稀土族金屬與過渡金屬的合金構成，

該讀取層、截斷層和記憶層的居里溫度滿足下列關係式：

$$T_{c1} > T_{c2} \geq 50^{\circ}\text{C} \quad (1)$$

$$T_{c3} > T_{c2} \quad (2)$$

其中 T_{c1} 代表讀取層的居里溫度， T_{c2} 代表截斷層的居里溫度和 T_{c3} 代表記憶層的居里溫度；

該磁性層具有的特性是，當該磁性層以讀取光束加熱至接近 T_{c2} 或更高的溫度時，則在記憶層與讀取層之間的交換一耦合作用力會減少或變成零，而被加熱至接近 T_{c2} 或更高溫度時，由於記憶層與讀取層間之耦合作用，高

溫區域上至少與讀取相關之磁性層的次晶格磁化方向會以相對於該區域在低溫時的磁化方向來發生反轉，使得該讀取層的磁化方向與該記憶層的磁化方向相同，以及

在讀取光束通過後，磁性層的溫度降低時，經由截斷層之媒介使讀取層與記憶層間產生反磁性交換耦合作用，次晶格磁化方向會恢復回來，使得該讀取層的磁化方向與該記憶層的磁化方向相反。

2. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中在 T_{c2} 時讀取層主要是稀土族金屬的磁化佔多數，以及在 T_{c2} 時記憶層主要是過渡金屬的磁化佔多數，或者在 T_{c2} 時讀取層主要是過渡金屬的磁化佔多數，以及在 T_{c2} 時記憶層主要是稀土族金屬的磁化佔多數。

3. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性

- 記錄媒質，其中讀取層的補償溫度 (T_{comp}) 超過 T_{c2} 。
4. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中在接近 T_{c2} 或更高的溫度時，讀取層的柯爾旋轉角度會比室溫附近—交換耦合作用強時—的柯爾旋轉角度要大。
 5. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中在 T_{c2} 時讀取層的頑磁作用力不低於 2,000A/m， T_{c2} 時的垂直磁各向異性在 2×10^{-5} 至 8×10^6 耳格/cc， T_{c2} 時的磁化不低於 100emu/cc，以及室溫時的磁化不超過 500emu/cc。
 6. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中讀取層是由 GdFeCo、GdCo、GdFe、GdDyFe、GdDyCo、GdDyFeCo、GdTbFe、GdTbCo；GdTbFeCo、GdFeCo、DyCo、TbCo、TbFeCo、TbDyFeCo 或 TbDyCo 構成，截斷層是由 TbFe、TbFeCo、DyFeCo、DyFe 或 TbDyFeCo 構成，以及記憶層是由 TbFeCo、TbCo、DyFeCo、TbDyFeCo、GdTbFe 或 GdTbFeCo 構成。
 7. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中讀取層是厚度在 8 至 500nm，截斷層的厚度在 2 至 30nm，以及記憶層的厚度在 10 至 50nm。
 8. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中讀取層的居里溫度不低於 250℃，截斷層的居里溫度是 100℃ 至 180℃，以及記憶層的居里溫度是 200℃ 至 280℃。
 9. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中 T_{c2} 時記憶層的磁化不低於 80emu/cc，室溫時的磁化不超過 300emu/cc，以及垂直磁各向異性不低於 2×10^6 耳格/cc。
 10. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性

- 記錄媒質，其中記憶層的頑磁作用力不低於 240kA/m。
11. 一種如申請專利範圍第2項的光磁性記錄媒質，其中 T_{c2} ，記憶層的磁化不低於 80emu/cc，和室溫時的磁化不超過 300emu/cc，以及 T_{c2} 時讀取層的磁化不低於 150emu/cc，和室溫時的磁化不超過 500emu/cc。
 12. 一種如申請專利範圍第11項的光磁性記錄媒質，其中 T_{c2} 時，讀取層主要是稀土族金屬的磁化佔多數，以及 T_{c2} 時，記憶層主要是過渡金屬的磁化佔多數。
 13. 一種如申請專利範圍第11項的光磁性記錄媒質，其中在 T_{c2} 時讀取層的頑磁作用力在 2,000 至 40,000A/m，以及 T_{c2} 時記憶層的頑磁作用力不低於 800,000A/m。
 14. 一種如申請專利範圍第11項的光磁性記錄媒質，其中讀取層是由以下列化學式表示之稀土族金屬與過渡金屬的合金構成：

$$Gd_x(Fe_yCo_{100-y})_{100-x}$$
 其中 $30 \leq x(\text{原子}\%) \leq 35$ 和 $0 \leq y(\text{原子}\%) \leq 100$ ，以及記憶層是由以下列化學式表示之稀土族金屬與過渡金屬的合金構成：

$$Tb_{x1}(Fe_{y1}Co_{100-y1})_{100-x1}$$
 其中 $17 \leq x1(\text{原子}\%) \leq 24$ ，和 $70 \leq y1(\text{原子}\%) \leq 85$ 。
 15. 一種如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質，其中磁性層至少由依序擺放在基質上之讀取層、截斷層、偏壓層和記憶層所構成，各層是由稀土族金屬與過渡金屬的合金構成，該四層彼此有交換耦合作用，居里溫度滿足以下關係式：

$$T_{c1} > T_{c2} \geq 50^\circ C \quad (1)$$

$$T_{c3} > T_{c2} \quad (2)$$

$$T_{c4} > T_{c2} \quad (3)$$

- 其中 T_{c1} 代表讀取層的居里溫度， T_{c2} 代表截斷層的居里溫度和 T_{c3} 代表記憶層的居里溫度，以及 T_{c4} 代表偏壓層的居里溫度，
- 以及在 T_{c2} 時，偏壓層會與記憶層有交換—耦合作用，並且 T_{c2} 時偏壓層的磁化會較記憶層高。
16. 一種如申請專利範圍第 15 項的光磁性記錄媒質，其中在 T_{c2} 時記憶層主要是稀土族金屬的磁化佔多數，以及在 T_{c2} 時偏壓層主要是過渡金屬的磁化佔多數，或者
 - 在 T_{c2} 時讀取層主要是過渡金屬的磁化佔多數，以及在 T_{c2} 時，偏壓層主要是稀土族金屬的磁化佔多數。
 17. 一種如申請專利範圍第 15 項的光磁性記錄媒質，其中 T_{c2} 時偏壓層的磁化為 150 至 500 emu/cc。
 18. 一種如申請專利範圍第 15 項的光磁性記錄媒質，其中偏壓層是由 GdFeCo、GdCo、GdFe、GdDyFe、GdDyCo、GdDyFeCo、GdTbFe、GdTbCo、GdTbFeCo、DyFeCo；DyCo；TbCo、TbFeCo、TbDyFeCo 或 TbDyCo 構成。
 19. 一種如申請專利範圍第 15 項的光磁性記錄媒質，其中偏壓層的厚度為 2 至 50 nm。
 20. 一種如申請專利範圍第 15 項的光磁性記錄媒質，其中偏壓層的居里溫度不低於 250°C。
 21. 一種如申請專利範圍第 15 項的光磁性記錄媒質，其中偏壓層的磁化為 150 至 500 emu/cc， T_{c2} 時記憶層的磁化不超過 150 emu/cc，以及記憶層的垂直磁各向異性不低於 2×10^6 耳格/cc。
 22. 一種光磁性記錄媒質，無需加入一讀取磁場下，它包括一個基質和一個至少由讀取層、截斷層和記憶層依序擺放在該基質上的交換耦合磁性層所構成，各層是由稀土族金屬與過渡金屬

的合金構成，

該讀取層、截斷層和記憶層的居里溫度滿足下列關係式：

$$T_{c1} > T_{c2} \geq 50^\circ\text{C} \quad (1)$$

$$T_{c3} > T_{c2} \quad (2)$$

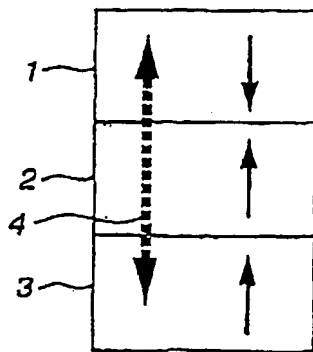
其中 T_{c1} 代表讀取層的居里溫度， T_{c2} 代表截斷層的居里溫度和 T_{c3} 代表記憶層的居里溫度；

該磁性層具有的特性是，當該磁性層以讀取光束加熱至接近 T_{c2} 或更高的溫度時，則在記憶層與讀取層之間的交換—耦合作用力會減少或變成零，而被加熱至接近 T_{c2} 或更高溫度時，由於記憶層與讀取層間之耦合作用，高溫區域上至少與讀取相關之磁性層的次晶格磁化方向會以相對於該區域在低溫時的磁化方向來發生反轉，使得該讀取層的磁化方向與該記憶層的磁化方向相同，以及當磁性層的溫度在讀取光束通過後降低時，經由截斷層之媒介使讀取層與記憶層間產生反磁性交換耦合作用，次晶格磁化方向會恢復回來，使得該讀取層的磁化方向與該記憶層的磁化方向相反；

25. 在 T_{c2} 時讀取層主要是稀土族金屬的磁化佔多數，以及在 T_{c2} 時記憶層主要是過渡金屬的磁化佔多數，或者在 T_{c2} 時讀取層主要是過渡金屬的磁化佔多數，以及在 T_{c2} 時記憶層主要是稀土族金屬的磁化佔多數；
30. 在 T_{c2} 時讀取層的頑磁作用力不低於 20,000 A/m， T_{c2} 時的垂直磁各向異性在 2×10^{-5} 至 8×10^6 耳格/cc， T_{c2} 時的磁化不低於 100 emu/cc，以及室溫時的磁化不超過 500 emu/cc；以及
35. T_{c2} 時記憶層的磁化不低於 80 emu/cc，和室溫時的磁化不超過 300 emu/cc。
23. 一種光磁性記錄媒質的讀取方法，它包含使用如申請專利範圍第 1 項的光磁性記錄媒質，並在無外加磁場下以

讀取光束照射光磁性媒質，如此至少高溫區域中與讀取有關之磁性層的次晶格磁化會在相對於該區域在低溫時的磁化方向發生反轉。

24. 一種光磁性記錄媒質的讀取方法，它包含使用如申請專利範圍第11項或第15項的光磁性記錄媒質，施以未施以這類讀取磁場的同時，以讀取光束照射光磁性媒質，以便使至少形成讀取區段一部份的讀取層的次晶格磁化發生反轉。
25. 一種光磁性記錄媒質的記錄和讀取方法，它包含使用如申請專利範圍第1項的光磁性記錄媒質—其中訊息是以方向朝上或朝下的磁化來貯存，以及在有以讀取光束來加熱一部份的媒質以使溫度上升時，經加熱區域會使柯爾旋轉以相反於該區域在低溫時所引起的方向來旋轉，以及該區域在讀取光束通過後冷卻下來時，可恢復至柯爾旋轉的原始方向，以及在讀取涵



第一(a)圖

蓋讀取光束點全部範圍的磁域時—無論磁化是方向朝上或朝下，使用可產生大體上相同訊號大小的讀取功率來讀取訊息。

5. 圖示簡單說明：

圖1(a)是在溫度低於 T_{c2} 時使用本發明光磁性記錄媒質之讀取系統的結構圖，以及圖1(b)是在溫度超過 T_{c2} 時使用本發明光磁性記錄媒質之讀取系統的結構圖

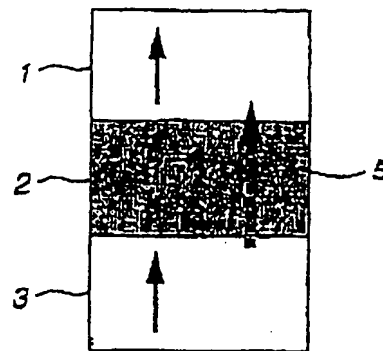
10. .

圖2是本發明光磁性記錄媒質的示意縱向剖面圖。

圖3是本發明光磁性記錄媒質的計畫說明圖。

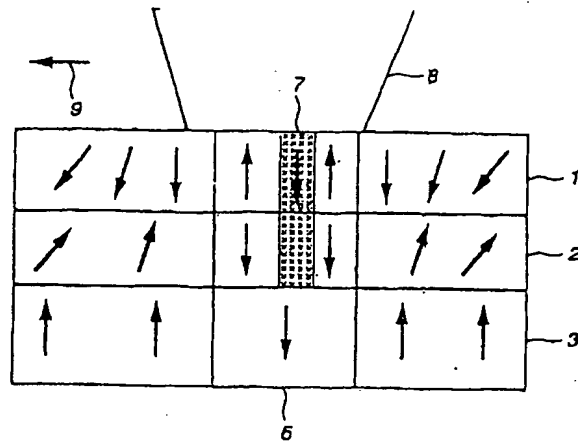
15. 圖4(a)是在溫度低於 T_{c2} 時使用另一個本發明光磁性記錄媒質體系之讀取系統的結構說明圖，以及圖4(b)是溫度超過 T_{c2} 時使用光磁性記錄媒質體系之讀取系統的結構說明圖。

20. 圖5(a)和圖5(b)是使用本發明光磁性記錄媒質之讀取系統的概略說明圖。

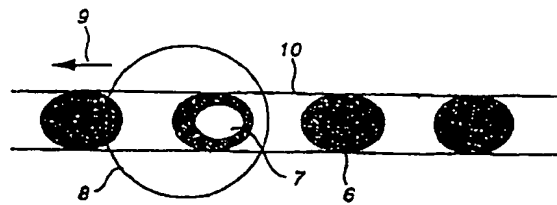


第一(b)圖

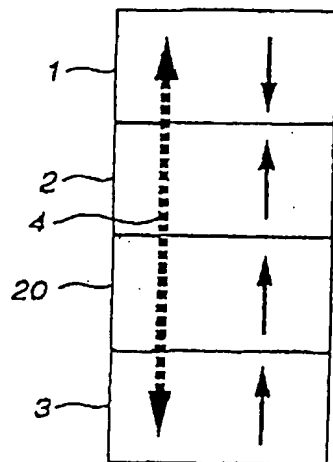
(5)



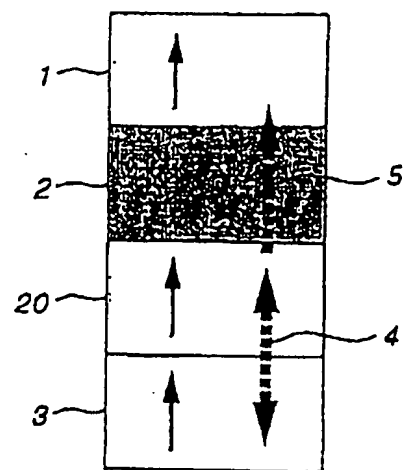
第二圖



第三圖

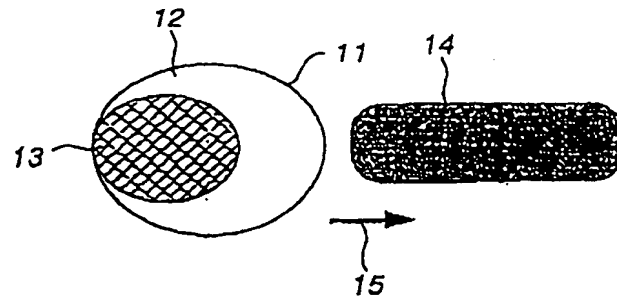


第四(a)圖

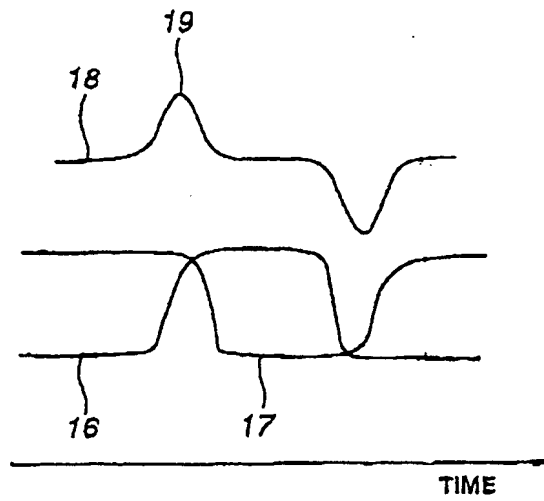


第四(b)圖

(6)



第五(a)圖



第五(b)圖



Attorneys-at-Law

Your Ref.: CFO 16091 TW(SU/SHI)

Our Case No.: 743420

Appl. No.: 90133316

Present Stage: Primary Examination

Type of the Notice: Office Action

Cited Reference: Y

CFO/6091TW
issued on Oct. 16,
1/4 2003

[TRANSLATION]

Syllabus

In the matter of patent application No. 090133316, the applicant is requested to submit the amended specification (including claims) within sixty days from the next day of service of this notice. If the time limit is not observed duly, or the applicant does not agree to make an amendment in accordance with the instructions, a decision will be rendered based on the contents presently available*. (*TIPL note: indicating that the application shall likely be rejected if the official instructions are not followed.)

Explanation

1. This Official Notification is issued according to Article 44 、 44-1 and 102-1 of the Patent Law, Article 28 of the Enforcement Rules of the Patent Law, and Regulations No.IP-LET-0918600118-0 promulgated on November 8, 2002. An official fee for amendment of NT\$ 1,000 shall be paid (if the specification and drawings are to be amended) or supplemented, a request form has to be filed in duplicate, along with the supplementary amended pages of the specification or drawings in duplicate (with the supplement or amended portions underlined) and clean-copy of the supplemented/amended pages of the specification or drawings in triplicate; and if this supplement or amendment results in discontinuity in the number of pages of the original specification or drawings, a complete set of the specification or drawings after supplement/amendment has to be submitted to this Office in triplicate).
2. After examination, it is held that:
 - (1)A few clerical errors are found in the Chinese-version specification of this application, please amend them.
 - (2)The applicant should explain why the beam-shaping beam splitter 84 in FIG. 3 is in such an irregular shape rather than a normal cube. Besides, the expression of

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Attorneys-at-Law

2/4

Your Ref.: CFO 16091 TW(SU/SHI)

Our Case No.: 743420

Appl. No.: 90133316

Present Stage: Primary Examination

Type of the Notice: Office Action

Cited Reference: Y

“at %” should be further specified for clarification.

(3) After examination, it is found that a Taiwanese Patent of Publication No. 300303 is relatively associated with the present invention. Thus the applicant should point out the differences therebetween and the inventive steps involved in this application.

[TIPLO'S Remarks]

1. Digest of the Notice

The Examiner requested us to amend some improprieties in the specification of this application and point out the differences between this application and a cited reference.

2. Related Legal Provisions

This Official Notification is issued pursuant to Article 44-1 of the Patent Law and Article 28 of the Enforcement Rules of the Patent Law, as quoted below for your reference.

Article 44-1

The Special Patent Agency may, ex officio, notify the applicant to supplement or amend the specification or drawings within a specified time limit:

The applicant may supplement or amend the specification or drawings within fifteen (15) months from the day following the filing date of the invention patent application.

After fifteen (15) months from the day following the filing date of the invention patent application, the applicant may supplement or amend the specification or drawings only on the dates or during the periods as specified below:

- (1) At the same time when applying for substantive examination.
- (2) Within three (3) months from the day following the service of the notification of substantive examination, if the substantive examination is applied for by the person other than the applicant.
- (3) Within the time limit prescribed in Final Office Action prior to Rejection as rendered by the Special Patent Agency.
- (4) At the same time when applying for re-examination or within the time limit for supplementing the statement for reasons of re-examination.
- (5) Within the time limit for submitting the written response to opposition.
- (6) Within the time limit for submitting the written response which is prescribed by the Special Patent Agency ex officio during examination.

The supplement or modification made in accordance with the preceding three paragraphs shall not involve any substantial changes and if such supplement or modification is submitted after the publication of the invention patent application, it will be allowed only under any of the following events:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Your Ref.: CFO 16091 TW(SU/SHI)
Our Case No.: 743420
Appl. No.: 90133316
Present Stage: Primary Examination
Type of the Notice: Office Action
Cited Reference: Y

- (1) Where the claims are excessively broad.
- (2) Where there are erroneous statements. Or
- (3) Where there are ambiguous statements.

In the event that a priority is claimed in accordance with Article 24 of the Law, the time limit as stated in the paragraph 2 shall be counted from the day following the priority date. (1) Prior to applying for patent, it has been published or publicly used; provided that this restriction shall not apply if the publication or public use is made for the purpose of research or experiment and an application for patent has been filed within six months from the date of such publication or public use;

Article 28 of Enforcement Rules

A submission of supplements, amendments of specification or drawings according to item 1 through item 4 of the first paragraph of Article 44-1 or item 1 of the first paragraph and the third paragraph of Article 102 of the Patent Law should be filed with an application form and include following documents:

- (1) Page(s) of the specification or drawings containing amended contents with the amended portion(s) being underlined.
- (2) A clean copy of the page(s) of the specification or drawings containing amended contents; if this specification or drawing supplements, amendments causes discontinuity of original specification or drawing page numbering, a full set of the specification and drawings that have been supplemented, amended should be enclosed as well.

3. Strategies and Tactics

Please be advised that this Office Action is not a formal rejection. At the present stage, we need to submit a response to the IP Office.

As to the above EXPLANATION 2. (1), we apologize for the clerical errors in the Chinese-version specification, which is fortunately of non-substantive effect and shall instantly be corrected at our end.

As to the above EXPLANATION 2. (2), we need your assistance to answer the questions about what the exact shape of the beam-shaping beam splitter 84 in FIG. 3 is and how it works. You may consider submitting an amended FIG. 3 wherein the shape of the beam-shaping beam splitter 84 is better shown. Besides, please confirm that the expression of "at %" (for example, on page 22, line 2) stands for "atoms %".

As to the above EXPLANATION 2. (3), since the Examiner considered that this application is similar to a cited reference "TW 300303", please provide us with your comments regarding the distinct technical features and the improved effects of this application in comparison with said cited reference. For your reference, we have obtained from the IP Office a copy of the English specification for said cited

THIS PAGE BLANK (USPTO)